



11. 在精馏塔中分离某二元混合物, 当溶液的浓度  $x_A$  一定时, 溶液的泡点温度 ( ) 溶液的露点温度。  
A.  $>$ , B.  $<$ , C.  $\approx$ , D. 不确定
12. 牛顿粘性定律适用于牛顿型流体, 且流体应呈 ( )。  
A. 层流流动, B. 湍流流动, C. 过渡流流动, D. 静止状态。
13. 流体在圆直管中作层流流动时, 其直管阻力损失  $h_f$  与流速  $u$  的关系为 ( )。  
A.  $h_f$  与  $u^2$  成正比, B.  $h_f$  与  $u$  成正比, C.  $h_f$  与  $u^{1.75}$  成正比, D.  $h_f$  与  $u^{0.55}$  成正比
14. 通过三层相同材质平壁的定态热传导过程, 各层界面接触均匀紧密, 第一层两侧面温度为  $120^\circ\text{C}$  和  $80^\circ\text{C}$ , 第三层外表面温度为  $40^\circ\text{C}$ , 则第一层热阻  $R_1$  与第二、三层热阻  $R_2$ 、 $R_3$  的大小为 ( )。  
A.  $R_1 > (R_2 + R_3)$ , B.  $R_1 < (R_2 + R_3)$ , C.  $R_1 = (R_2 + R_3)$ , D. 无法确定。
15. 在某列管式换热器中, 用常压水蒸气冷凝以加热空气, 空气平均温度为  $20^\circ\text{C}$ , 则换热器的壁温约为 ( )。  
A.  $20^\circ\text{C}$ , B.  $100^\circ\text{C}$ , C.  $120^\circ\text{C}$ , D.  $110^\circ\text{C}$ 。

## 二、填空(20分, 每空 2 分)

1. 在低浓度逆流吸收操作过程中, 其它条件不变而吸收剂用量降低, 则塔底液体浓度 ( ), 塔顶气体浓度 ( )。
2. 根据相际传质的双膜理论可知, 当  $K_L \approx k_L$  时, 该过程为 ( ) 控制过程。
3. 在一定的液体喷淋密度下, 气体在填料层中流动产生的压降与空塔气速的关系  $\Delta p - u$  的曲线可分为三个区域, 泛点以上叫液泛区, 载点以下叫 ( ) 区。
4. 在  $101.3\text{kPa}$  下, 将不饱和空气在间壁式换热器中加热, 使温度由  $t_1$  升高至  $t_2$ , 则其湿球温度  $t_w$  上升, 露点温度  $t_d$  不变, 相对湿度  $\varphi$  ( ), 湿度  $H$  ( )。
5. 用萃取方法分离 A-B 混合物, 若选择性系数  $\beta$  值愈大, 则对萃取过程愈 ( )。
6. 在 B-S 部分互溶物系中加入溶质组分 A 将使 B-S 互溶度增大; 适当降低操作温度, B-S 的互溶度 ( )。
7. 若在常压下将含水质量分数为 5% 的湿物料以  $1.58\text{kg/s}$  的速率送入干燥器, 干燥介质 (热空气) 温度为  $127^\circ\text{C}$ , 干燥后产品含水质量分数为 0.5%, 则湿物料失去 ( )  $\text{kg/s}$  水分, 干燥产物量为 ( )  $\text{kg/s}$ 。

## 三、(10分)

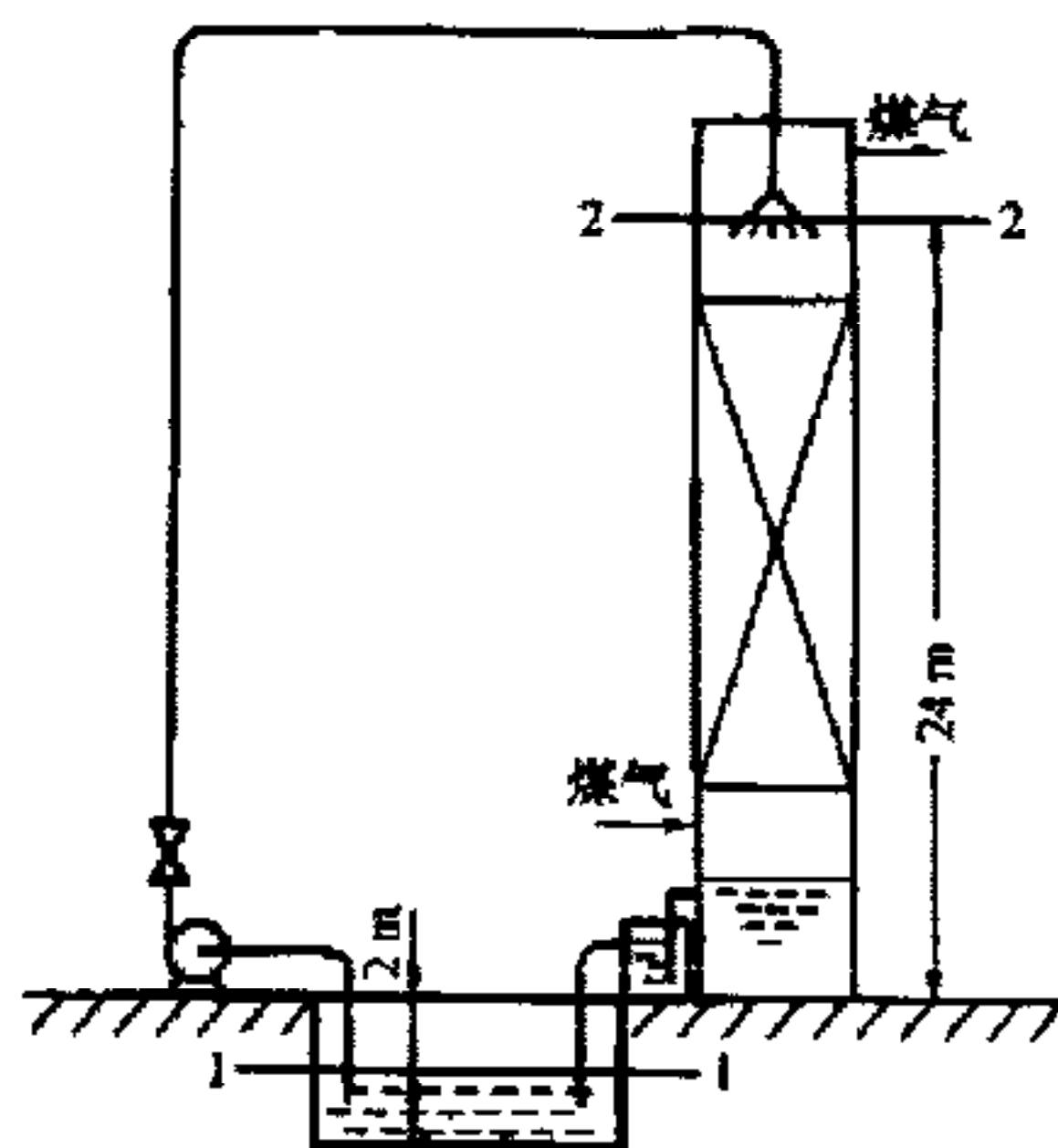
在总框数(正方形框)为 26 个、框厚为 25mm 的板框压滤机中过滤含某种固体颗粒的水悬浮液。操作压差下测得过滤常数  $K=2.06 \times 10^{-4} \text{m}^2/\text{s}$ ,  $q_e=0.03 \text{m}^3/\text{m}^2$ , 且每过滤出  $1 \text{m}^3$  滤液获得  $0.01714 \text{m}^3$  的湿滤饼。已知滤液为水, 过滤到滤饼充满滤框为止共产生滤渣  $0.262 \text{m}^3$ , 然后在与过滤压差相同下用清水洗涤滤饼, 洗水温度与滤浆温度同为  $25^\circ\text{C}$ , 洗水体积为滤液体积的 10%, 每次卸渣、清理、装合等辅助时间为 20 分钟。试求: 该生产过程的时间(包括辅助时间)。

## 四、(10分)

某厂炉气中含有最小直径为  $10 \mu\text{m}$  的尘粒, 尘粒的密度为  $4000 \text{kg}/\text{m}^3$ , 炉气温度为  $700\text{K}$ 。在此温度下, 气体粘度为  $3.4 \times 10^{-5} \text{Pa} \cdot \text{s}$ , 密度为  $0.5 \text{kg}/\text{m}^3$ 。今要求炉气处理量  $8000 \text{kg}/\text{h}$ 。采用多层降尘室除尘粒, 若降尘室中的隔板已选定长度为  $5\text{m}$ , 宽为  $3\text{m}$ 。试计算所需隔板数。

## 五、(20分)

如附图所示, 用离心泵将液体自地下敞口贮液池中输送至填料塔塔顶, 塔内表压为  $6.87 \text{kPa}$ 。塔顶喷嘴处高出贮液池液面  $26\text{m}$ 、压强比塔内压强高  $9.81 \text{kPa}$ 。输送管道采用  $\phi 114 \times 4\text{mm}$ , 长为  $46\text{m}$  的钢管 ( $\lambda=0.025$ ), 管路上装有一个闸阀 ( $\zeta_1=4.5$ ), 三个标准  $90^\circ$  弯头 ( $\zeta_2=0.75$ ), 一套滤水网 ( $\zeta_3=2$ )。管路中流体的流量为  $56 \text{m}^3/\text{h}$ 。设贮液池液面维持恒定。液体物性数据:  $\rho=1000 \text{kg}/\text{m}^3$ ,  $\mu=1.00 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$ 。试确定管路中溶液的流型及泵的轴功率。(设泵效率为 70%)



题五 附图

## 六、(20分)

某单程列管式换热器由 40 根管长为  $3.0\text{m}$ ,  $\phi 25 \times 2.5\text{mm}$  的钢管组成, 欲用  $120^\circ\text{C}$  饱和水蒸汽在管外冷凝成同温度下的饱和液体而将  $1.7 \times 10^4 \text{kg}/\text{h}$  的苯从  $30^\circ\text{C}$  升温到  $70^\circ\text{C}$ 。热损失及管外侧热阻忽略不计, 管程污垢热阻:  $8.33 \times 10^{-4} \text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{W}$ ; 水蒸汽冷凝的  $\alpha_o=10000 \text{W}/(\text{m}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ ; 流体及管材在定性温度下的物性数据为: 1) 苯  $\rho=900 \text{kg}/\text{m}^3$ 、 $C_p=1.80 \text{kJ}/(\text{kg} \cdot ^\circ\text{C})$ 、 $\lambda=0.14 \text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ 、 $\mu=0.47 \times 10^{-3} \text{Pa} \cdot \text{s}$ ; 2) 管材  $\lambda=0.45 \text{W}/(\text{m} \cdot ^\circ\text{C})$ 。试判断该换热器是否合用。

## 七、(20分)

在塔径为  $1\text{m}$  的填料塔内用清水逆流吸收硫铁矿焙烧炉气中含的  $\text{SO}_2$  气体(其余气体为空气)。混合气体入塔流量为  $39.71 \text{kmol}/\text{h}$ , 其中含  $\text{SO}_2$  9% (摩尔分率), 需在该塔中回收 95%。填料吸收塔内操作压力为  $100 \text{kPa}$ , 温度为  $203\text{K}$ , 操作条件下的平衡关系为可视为直线,  $\text{SO}_2$  的  $E$  (亨利系数) 为  $4850 \text{kPa}$ , 吸收剂用量为最小用量的 1.2 倍, 总传质系数  $K_y a=0.056 \text{kmol}/(\text{m}^3 \cdot \text{s})$ 。试求:

1. 所需水的用量;
2. 出塔吸收液中的  $\text{SO}_2$  含量 (摩尔分率);
3. 填料层高度。

## 八、(20 分)

某精馏塔有实际塔板 10 块, 塔顶设有全凝器, 采用泡点回流, 塔底采用再沸器间接加热, 用以分离苯、甲苯混合物。物系的相对挥发度为 2.47, 原料中含苯为 0.5 (摩尔分率), 要求塔顶产品苯的组分为 0.90 (摩尔分率), 馏出液含苯为 0.10 (摩尔分率)。原料处理量为  $100 \text{ kmol/h}$ , 泡点进料, 回流比为 3。

试求:

1. 塔顶、塔底产品产量;
2. 用逐板计算法确定全塔的理论板数及总板效率;
3. 若塔顶产品量为  $58 \text{ kmol/h}$ , 能否得到合格产品?